Úloha 0. Měření objemu tuhých těles

# 1. Úkol měření

1. Změřte objem hranolu a válce přímou metodou.
2. Vypočítejte z naměřených hodnot standardní kombinovanou nejistotu jednotlivých rozměrů zkoumaného tělesa.
3. Vypočítejte standardní kombinovanou nejistotu měření objemu tělesa.

# 2. Postup měření

* Provedeme měření rozměrů hranolu a válce.
* Každý rozměr zjistíme 10x.
* K dispozici máme posuvku a mikrometr.

# 3. Použité přístroje

* Posuvka
  + Chyba rozlišení 0.05 mm.
* Mikrometr
  + Chyba rozlišení 0.01 mm.

# 4. Naměřené hodnoty

Pozn.: Rozměry *a, b, h* měřeny posuvkou, rozměry *c, d* mikrometrem

* Aritmetický průměr

kde n je počet měření a xk jednotlivé naměřené hodnoty

# 5. Nejistota přímého měření

## 5.1. Standardní nejistota typu A

* Jedná se o směrodatnou odchylku aritmetického průměru.
* Obecně

kde n je počet měření, xk jsou jednotlivé naměřené hodnoty a aritmetický průměr

* Pro jednotlivé rozměry

## 5.2. Standardní nejistota typu B

* Předpokládáme rovnoměrné rozdělení pravděpodobnosti, protože výskyt kterékoli chyby je stejně pravděpodobný => koeficient rozdělení

### 5.2.1. Pro měření pomocí posuvky (uB,pos)

* Nejistota způsobená chybou měřidla
* Nejistota způsobená chybou obsluhy
* Výsledná nejistota při měření posuvkou

### 5.2.2. Pro měření pomocí mikrometru (uB,mik)

* Nejistota způsobená chybou měřidla
* Nejistota způsobená chybou obsluhy
* Výsledná nejistota při měření mikrometrem

## 5.3. Standardní kombinovaná nejistota typu C

* Obecně
* Pro jednotlivé rozměry

## 5.4. Zápis nejistoty nepřímého měření

# 6. Nejistota nepřímého měření

## 6.1. Nejistota objemu hranolu

* Objem hranolu je dán pomocí
* Kombinovaná standardní nejistota dána pomocí

kde jsou koeficienty citlivosti.

* Koeficienty citlivosti
* Kombinovaná standardní nejistota
* Výsledný objem hranolu

## 6.2 Nejistota objemu válce

* Objem válce je dán pomocí
* Kombinovaná standardní nejistota dána pomocí

kde jsou koeficienty citlivosti.

* Koeficienty citlivosti
* Kombinovaná standardní nejistota
* Výsledný objem válce

# 7. Rekapitulace výsledků

## 7.1. Hranol

* Strana
* Strana
* Strana
* Objem

## 7.2. Válec

* Výška
* Průměr
* Objem

# 8. Závěr

A co říci závěrem? Všechno mi to nějak moc hezky vyšlo, až se mi skoro nechce věřit, že to mám správně. Moc se mi líbí, že jsme ve výpočtu zohlednili integrovanou chybu obsluhy. V minulém semestru na předmětu Elektrická měření jsme ji do výsledku nezahrnovali a to myslím není dobře, protože největší nepřesnosti vznikají, když se člověk dívá na tu ručičku, kolik asi ukazuje. K tomuto ještě stojí za zmínku ten fakt, že i přes lepší měřicí vlastnosti mikrometru není jeho nejistota typu B výrazně lepší než u posuvky, právě z důvodu výše uvedeného.

Zpracoval: Martin Mego

Dne: 10.10.2010